

WEST

Generate Collection

L8: Entry 16 of 21

File: JPAB

Oct 27, 1992

PUB-NO: JP404304126A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04304126 A

TITLE: DEVICE FOR SUPPLYING ELECTRIC POWER FROM FUEL CELL

PUBN-DATE: October 27, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TAKAHASHI, MISUO

TANAKA, MAKOTO

KOIZUMI, YASUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON TELEGR & TELEPH CORP

APPL-NO: JP03068132

APPL-DATE: April 1, 1991

US-CL-CURRENT: 307/66

INT-CL (IPC): H02J 9/06; G05F 1/67; H01M 8/04; H02J 3/38; H02J 3/46; H02J 7/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To continuously supply electric power to a DC load and specific AC load and, at the same time, to continuously utilize the thermal energy of a fuel cell by efficiently operating the fuel cell under rated conditions even when a power failure occurs in a device for supplying electric power of fuel cell which is connected in parallel with a commercial source and supplies electric power to a plurality of DC and AC loads.

CONSTITUTION: The output of a fuel cell 2 is connected in parallel with commercial power supply 1 through a DC-AC inverter 3. AC loads 51-5n and DC loads 41-4n provided with rectifiers 81-8n and batteries 91-9n are respectively connected to the connecting points of the battery 2 with the power supply 1 through switches 121-12n and a switch 101 and electric power is usually supplied to the loads from the fuel cell 2 operated under rated conditions and power source 1. When the commercial power supply 1 is failed, an inverter control circuit 31 supplies electric power to the DC loads 41-4n without hit by opening the switch 101 and specific switches 121-12n and continuously supplies electric power to the AC loads 51-5n from the fuel cell 2 operated at a rated rate.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-304126

(43)公開日 平成4年(1992)10月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 9/06	V	8021-5G		
G 0 5 F 1/67	B	8938-5H		
H 0 1 M 8/04	P	9062-4K		
H 0 2 J 3/38	G	7373-5G		
3/46	E	7373-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-68132

(22)出願日 平成3年(1991)4月1日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 高橋 美寿夫

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 田中 良

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 小泉 泰之

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

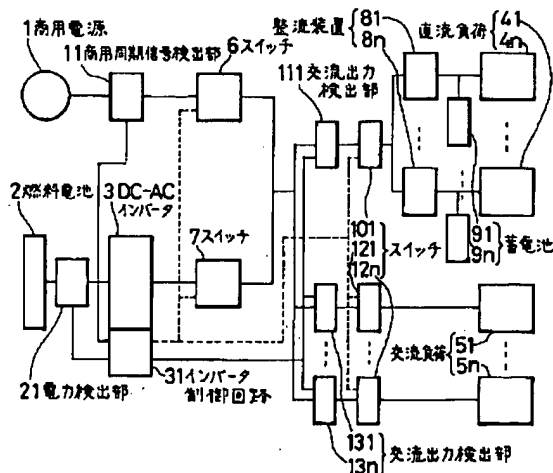
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥

(54)【発明の名称】 燃料電池電力供給装置

(57)【要約】

【目的】 商用電源との並列接続で複数直流負荷と複数交流負荷へ電力を供給する燃料電池電力供給装置において、停電時にも燃料電池を効率の良い定格運転をし、直流負荷および特定の交流負荷へ継続して電力を供給するとともに、燃料電池の熱エネルギーの継続利用を可能にする。

【構成】 燃料電池2の出力をDC-ACインバータ3を通して商用電源1と並列接続する。この接続点にスイッチ121~12nを介して交流負荷51~5nとスイッチ101を介して整流装置81~8nと蓄電池91~9nを備えた直流負荷41~4nとを接続し、常時は定格運転の燃料電池2と商用電源1から電力を供給する。停電時は、インバータ制御回路31がスイッチ101および特定のスイッチ121~12nを開いて、直流負荷41~4nには蓄電池91~9nから無瞬断で電力を供給し、特定の交流負荷51~5nには定格運転の燃料電池2から継続して電力を供給する。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池の出力にDC-ACインバータを直列に接続し、該DC-ACインバータの出力に商用電源を並列接続し、該並列接続出力に整流器および該整流器出力より浮動充電される蓄電池および該整流器と該蓄電池より電力の供給を受ける直流負荷より成る直流負荷システムと交流負荷とを各々複数並列接続し、前記燃料電池の出力容量は該複数の直流負荷システムおよび該複数の交流負荷の容量に比べ小さく、かつ前記燃料電池の出力は前記複数の直流負荷および前記複数の交流負荷の変動にかかわらず一定出力を送出するよう構成した燃料電池電力供給装置において、前記商用電源の出力に直列に第1のスイッチを接続し、前記DC-ACインバータ出力に直列に第2のスイッチを接続し、かつ前記DC-ACインバータと前記商用電源の並列に接続された接続点と前記複数の整流器との間に直列に各々第3のスイッチを接続し、かつ前記接続点と前記複数の交流負荷の間に直列に各々第4のスイッチを接続し、常時は前記DC-ACインバータの出力電圧、周波数および位相を前記商用電源と相等しくするとともに前記複数の直流負荷および前記複数の交流負荷に前記燃料電池出力と前記商用電源から電力を供給し、該商用電源が停電した場合は前記第1のスイッチおよび前記第3のスイッチを瞬時に全て開放すると同時に前記複数の交流負荷に停電発生前に供給されていた電力の和が前記燃料電池の予め設定された出力容量よりも多い場合、前記電力の和と該燃料電池の予め設定された出力容量の差に応じて前記第4の複数のスイッチを予め定めた優先順に従って開放し、前記複数の交流負荷のうち特定の交流負荷に無瞬断で電力の供給を継続させる制御部を具備することを特徴とする燃料電池電力供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料電池と商用電源との連系により複数の直流負荷および複数の交流負荷に電力を供給する供給装置に関し、特に停電時において燃料電池の運転を一定出力状態で高効率で継続できる燃料電池電力供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】燃料電池は都市ガス等を改質して得られる水素と空気中の酸素を化学的に反応させ、水の電気分解の逆の反応を利用して電力を取り出す発電装置である。この燃料電池は発電効率が高く、反応に伴う排出ガスがクリーンで低公害であるとともに、反応に伴って発生する熱を空調や給湯等に利用することができるため、クリーンで高効率な次世代のコージェネレーションシステムとして近年脚光をあびるようになってきた。ところで、燃料電池をエネルギー源に用い、電気出力および熱出力をともに利用するシステムを構築した場合、電気出力に変動が生じると取り出せる熱容量が変化し必要な熱

エネルギーが得られなくなったり、また、低出力状態での運転が続くと、発電効率が低くなってしまうという欠点がある。従って、一般的には燃料電池の出力は常に定格で使用方法が最も効率が良い。そこで、従来は燃料電池の出力を交流に変換し、これと商用電源の出力電圧、周波数および位相を相等しくしてそれぞれの出力を並列に接続し（以後この動作を「連系」、この接続点を「連系点」と呼ぶ）、電力を供給するシステム構成が採用されていた。これにより、電力の変動分は商用電源から供給し、燃料電池からは一定の電力を供給していた。

【0003】図3に上記従来の燃料電池電力供給装置のシステム構成を示す。図において、1は商用電源、2は燃料電池、3は直流電力を交流電力に変換するDC-ACインバータ、41~4nは直流負荷、51~5nは交流負荷、6、7はスイッチ、81~8nは整流装置、91~9nは蓄電池、11は商用同期信号検出部、21は電力検出部、31は演算機能を持ったDC-ACインバータ制御部である。従来の燃料電池供給装置は燃料電池2の出力に出力電力検出部21を介してDC-ACインバータ3、スイッチ7を直列に接続している。また、商用電源1の出力に商用同期信号検出部11を介して、スイッチ6を直列に接続し、スイッチ6の出力とスイッチ7の連系点の出力より整流装置81~8nを介して直流負荷41~4nが接続され、各整流装置81~8nと各直流負荷41~4nの間にバックアップ用の蓄電池91~9nがそれぞれ接続される。その他、前記整流装置81~8nと並列には交流負荷51~5nが接続されている。なお、スイッチ6、7は燃料電池1、DC-ACインバータ故障時および交流負荷故障時のしゃ断器としてのしゃ断機能も併せ持っている。また、商用同期信号検出部11、電力検出部21およびスイッチ6、7のしゃ断信号検出線はDC-ACインバータ制御部31に接続されている。

【0004】このようなシステム構成の燃料電池電力供給装置における商用電源と燃料電池等の自家発電装置の連系運転方法としては、一定電力を燃料電池から供給し、変動負荷分を商用電源から供給するベースカット給電方式と、この逆のピークカット方式によって電力を供給する方式が用いられている。しかしながら、一般に燃料電池と商用電源を連系する場合、燃料電池出力容量は負荷容量に比べ小さく、また負荷変動特性等の点からベースカット給電方式が用いられている。従って、ここでもベースカット給電方式を適用した回路で装置を構成した場合について記述する。

【0005】図4は上記従来の燃料電池電力供給装置の動作モード図である。図において、横軸は時間、縦軸は電力量を表している。図中の(1)は商用電源1の出力電力量、(2)は燃料電池2のDC-ACインバータ側の入力電力量を示している。本燃料電池電力供給装置の動作モードは、スイッチ6、スイッチ7に接続されてい

る直流負荷41~4nと交流負荷51~5nに対してはDC-ACインバータ3と商用電源1より必要な電力を供給する。このような電力供給に於いて、DC-ACインバータ3は商用同期信号検出部11より商用同期信号を検出して常時連系運転がされており、たとえば交流負荷51~5nが増大した場合、図4中の(1)に示したように商用電源1の出力電力が増大し、燃料電池2の出力電力は一定に保たれる。即ち、燃料電池2の出力電力は電力検出部21で検出した信号によってインバータ制御部31に送出され、インバータ制御部31は図4中の(2)に示したように燃料電池2の出力電力が常に一定出力状態を維持するようにDC-ACインバータ3を制御している。逆に交流負荷51~5nが減少した場合においても、商用電源1の出力が減少し、燃料電池2の出力電力は常に一定に保たれる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術による燃料電池電力供給装置では、商用電源1が停電した場合、前述したとおり燃料電池の出力容量は負荷容量より小さいため、瞬時的に燃料電池2の出力は全ての整流装置81~8nを介した直流負荷41~4nおよび交流負荷51~5nに電力を供給することとなり、燃料電池2は過負荷となって最悪装置故障をまねく恐れがある。このため、停電信号を検出し、スイッチ6、7を開放して、商用電源1の停電時には全ての負荷への電力供給を停止しなければならなかった。つまり、従来例の燃料電池電力供給装置は、商用電源1と燃料電池2からDC-ACインバータ3を介した出力の出力電圧、周波数および位相を相等しくし各々並列接続して負荷に電力を供給しているが、商用電源1が停電すると、負荷41~4n、51~5nへの電力供給ができなくなるばかりでなく、熱エネルギーの供給も停止してしまうという欠点があった。

【0007】本発明は、このような欠点を改善するために創案したものであり、その目的は、商用電源の停電時においても、燃料電池の運転を定格出力で継続することができるとともに、直流負荷システムならびに特定の交流負荷に対して電力供給を継続させ、かつ燃料電池の熱エネルギーの供給も途絶えることなく継続できる燃料電池電力供給装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の燃料電池電力供給装置においては、燃料電池の出力にDC-ACインバータを直列に接続し、該DC-ACインバータの出力に商用電源を並列接続し、該並列接続出力に整流器および該整流器出力より浮動充電される蓄電池および該整流器と該蓄電池より電力の供給を受ける直流負荷より成る直流負荷システムと交流負荷とを各々複数並列接続し、前記燃料電池の出力容量は該複数の直流負荷システムおよび該複数の交流負荷の容量

に比べ小さく、かつ前記燃料電池の出力は前記複数の直流負荷および前記複数の交流負荷の変動にかかわらず一定出力を送出するよう構成した燃料電池電力供給装置において、前記商用電源の出力に直列に第1のスイッチを接続し、前記DC-ACインバータ出力に直列に第2のスイッチを接続し、かつ前記DC-ACインバータと前記商用電源の並列に接続された接続点と前記複数の整流器との間に直列に各々第3のスイッチを接続し、かつ前記接続点と前記複数の交流負荷の間に直列に各々第4のスイッチを接続し、常時は前記DC-ACインバータの出力電圧、周波数および位相を前記商用電源と相等しくするとともに前記複数の直流負荷および前記複数の交流負荷に前記燃料電池出力と前記商用電源から電力を供給し、該商用電源が停電した場合は前記第1のスイッチおよび前記第3のスイッチを瞬時に全て開放すると同時に前記複数の交流負荷に停電発生前に供給されていた電力の和が前記燃料電池の予め設定された出力容量よりも多い場合、前記電力の和と該燃料電池の予め設定された出力容量の差に応じて前記第4の複数のスイッチを予め定めた優先順に従って開放し、前記複数の交流負荷のうち特定の交流負荷に無瞬断で電力の供給を継続させる制御部を具備することを特徴としている。

【0009】

【作用】本発明の燃料電池電力供給装置では、商用電源停電時には整流器と停電時バックアップ用蓄電池を備えた直流負荷システムを無瞬断でシステムから切離し、直流負荷にはバックアップ用蓄電池から給電するとともに、燃料電池定格出力電力と同等の交流負荷に対しては無瞬断で燃料電池からの電力供給を継続させる。このように、商用電源停電時にも燃料電池の定格出力運転を継続することにより、熱エネルギー供給の継続を図るとともに、発電効率および熱エネルギーの利用効率の向上を図れるようにする。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面を参照して詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の一実施例の構成図を示す。図において、1は商用電源、2は燃料電池、3は直流電力を交流電力に変換するDC-ACインバータ、41~4nは直流負荷、51~5nは交流負荷、6、7はスイッチ、81~8nは整流装置、91~9nは蓄電池、101、121~12nはスイッチ、111、131~13nは交流出力検出部、11は商用同期信号検出部、21は電力検出部、31は演算機能を持ったDC-ACインバータ制御回路である。以上の構成部分のうち、従来の技術で説明した図3の構成部分と共通しているところは同一番号を付してある。ただし、DC-ACインバータ制御回路31は後記のように停電を検出した時の制御機能として、DC-ACインバータ3を自立して一定出力で運転を継続させる機能と、スイッチ6およびスイ

5

チ101を瞬時に全て開放すると同時に複数の交流負荷51~5nに停電発生前に供給されていた電力の和が燃料電池2の予め設定された出力容量よりも多い場合、前記電力の和と燃料電池2の予め設定された出力容量の差に応じて複数のスイッチ121~12nを予め定めた優先順に従って開放する機能が付加される。

【0012】本実施例の構成では、燃料電池2の出力にDC-ACインバータ3を接続し、DC-ACインバータ3の出力にスイッチ7が接続される。また、商用電源1の出力に商用同期信号検出部11を介してスイッチ6
10が直列に接続され、スイッチ6の出力とスイッチ7の連系点より交流出力検出部111、スイッチ101および整流装置81~8nを介して直流負荷41~4nが接続され、交流出力検出部131~13n、スイッチ121~12nを介して交流負荷51~5nが接続される。また、整流装置81~8nと直流負荷41~4nの間に交流電力停電時のバックアップ用電源として蓄電池91~9nが接続されている。DC-ACインバータ3の入力には電力検出部21が接続され、演算機能を備えたイン
20バータ制御回路31に信号線が接続されている。インバータ制御回路31には商用電源1の同期信号を得るため商用同期信号検出部11の信号線が接続され、直流負荷41~4nおよび各交流負荷51~5nの電力を検出する交流出力検出部111、131~13nの信号線が接続されている。

【0013】以上のように構成した一実施例の動作および作用を述べる。

【0014】図2は上記実施例の動作を説明するための動作モード図である。図において、横軸は時間、縦軸は電力量を表している。図中の(1)は商用電源1の出力
30電力量、(2)は燃料電池2のDC-ACインバータ3側の入力電力量であり、電力検出部21により検出される。(2)'は停電中に供給される燃料電池2のDC-ACインバータ3側の入力電力量であり、交流負荷51~5nのいずれかに供給される。まず、本実施例の動作を図1、図2をもとに説明する。

【0015】常時は、直流負荷41~4nおよび交流負荷51~5nに対して燃料電池2と商用電源1より電力が供給されている。この時、燃料電池2からの出力電力量は、DC-ACインバータ3の入力側に設けた電力検
40出部21により検出され、その信号は演算機能を保持しているインバータ制御回路31に送信される。DC-ACインバータ3は、商用同期信号検出部11より信号を受けたインバータ制御回路31により常に商用電源1と同期して運転されている。この状態においては、直流負荷41~4nのスイッチ101および交流負荷51~5nのスイッチ121~12nは全て閉じている。図2に示すように、交流負荷51~5nは時間とともに変化し、たとえば交流負荷51~5nの使用電力量が増大した場合、商用電源1の出力電力が増大し、交流出力検出
50

6

部131~13nより演算機能を備えたインバータ制御回路31へ信号が送出される。インバータ制御回路31では燃料電池2の出力電力が常に一定出力状態を維持するようにDC-ACインバータ3を制御する。交流負荷51~5nの使用電力が減少した場合においても、商用電源1の出力が減少し、燃料電池2の出力電力を一定に保つ。

【0016】次に、商用電源1が停電した場合の動作を述べる。商用電源1の停電は、例えば商用同期信号検出部11を通してインバータ制御回路31で検出される。ここで、インバータ制御回路31は、スイッチ6および商用電源1の停電時のバックアップ用の蓄電池91~9nを有している直流負荷41~41nの入力スイッチ101を全て瞬時に開放する。それとともに、常時は商用電源1と同期を採り運転していたDC-ACインバータ3を停電と同時に自立して継続運転させる。また、演算機能をもったインバータ制御回路31は、商用電源1が停電する直前の交流負荷51~5nの電力量を検出部131~13nの信号から得る。これにより、インバータ
制御回路31では、燃料電池2の出力電力と交流負荷51~5nの使用電力量を比較し、燃料電池2の予め設定した出力電力よりも多い場合は、重要度の低い交流負荷51~5nのいずれかのスイッチ121~12nを瞬時に開放する。以上によって燃料電池2の出力電力は、一定出力運転を継続するように動作する。これらの演算はインバータ制御回路31にて行われる。以後、インバータ
制御回路31は、常時交流負荷の使用電力量を監視し、常に燃料電池2の出力が設定された一定出力運転を継続するように制御する。なお、上記において、スイッチ6、7および101、121~12nは装置故障時や、商用電源異常時に、速やかにしゃ断するしゃ断器としての機能を併せ持っている。

【0017】以上に述べたように、本実施例では、商用電源1が停電した場合でも、燃料電池の定格運転状態を継続することができる。また、直流負荷41~4nに対しても特定の交流負荷51~5nに対しても電力を供給を継続することが可能になるとともに、継続して安定な熱エネルギーを供給することができる。すなわち、燃料電池2の電気エネルギーおよび熱エネルギーを効率的に利用することが可能な運転を行える。また、燃料電池2は負荷の変動や商用電源1の停電等にかかわらず、常に定格運転されるため、最も発電効率の良い運転が可能になる。

【0018】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の燃料電池電力供給装置は、燃料電池からDC-ACインバータを介した出力と商用電源の出力とを連系して、整流装置を介した複数の直流負荷と複数の交流負荷とに電力を供給する場合において、商用電源が停電した場合、無瞬断で商用電源の出力側のスイッチおよびバックアッ

7

8

プ用の蓄電池をもった直流負荷の入力側のスイッチを開放し、燃料電池の定格出力に見合う交流負荷には燃料電池から継続して電力を供給できるようにしたので、燃料電池は常に最も効率の良い定格出力運転が継続でき、安定な熱エネルギー利用と、電力供給の高効率化が図れるという利点を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図

【図2】上記実施例の動作を説明するための動作モード図

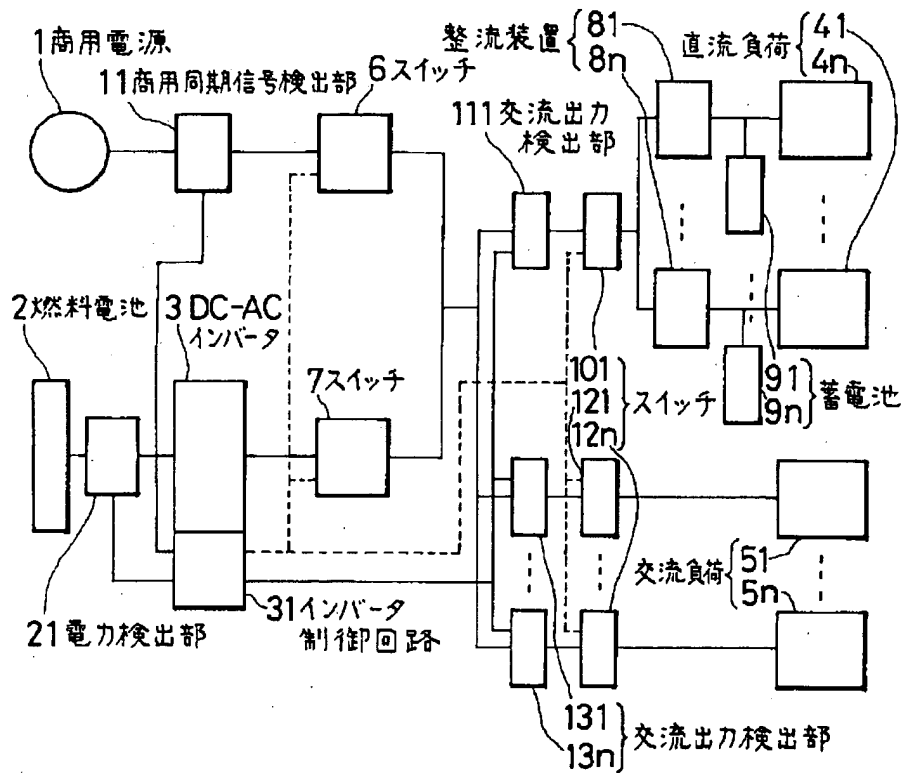
【図3】従来例を示す構成図

【図4】上記従来例の動作モード図

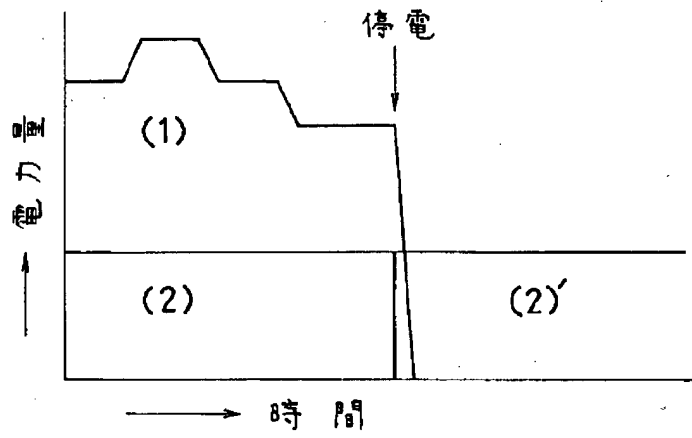
【符号の説明】

1…商用電源、2…燃料電池、3…DC-ACインバータ、6、7…スイッチ、11…商用同期信号検出部、21…電力検出部、31…インバータ制御回路、41～4n…直流負荷、51～5n…交流負荷、81～8n…整流装置、91～9n…蓄電池、101…スイッチ、111…交流出力検出部、121～12n…スイッチ、131～13n…交流出力検出部。

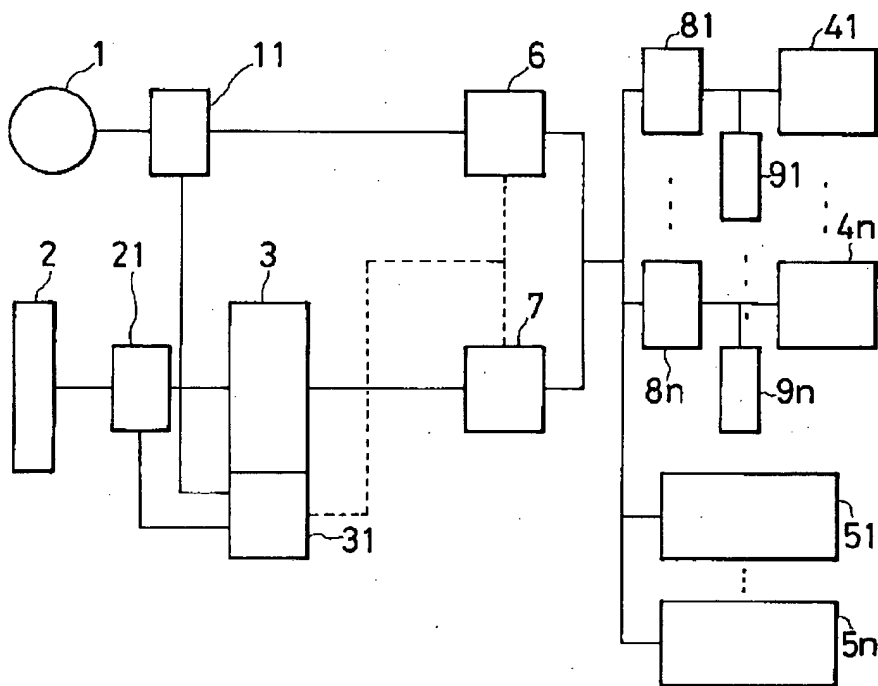
【図1】



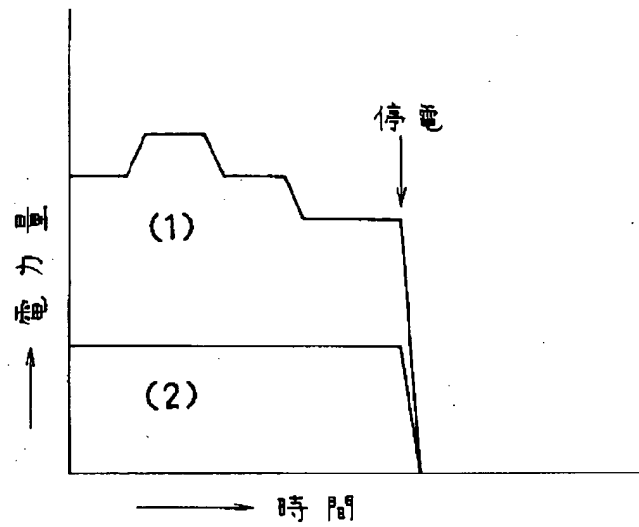
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵
H 0 2 J 7/00

識別記号 庁内整理番号
3 0 3 E 9060-5G

F I

技術表示箇所